

**Analisis Spasial Wabah Demam Berdarah *Dengue* (Dbd) Terhadap Kondisi Kesehatan Lingkungan Permukiman Dan Perilaku Masyarakat
(Kasus Kecamatan Pakualaman Kota Yogyakarta dan Sekitarnya)**

Gina Nur Wahyu
ginanurw@gmail.com

Prima Widayani
primawidayani@ugm.ac.id

Abstract

This study aims to determine the capabilities of Worldview 2 imagery in identifying the quality parameters of settlements, mapping the health condition of the settlement environment, mapping the distribution of dengue disease, and knowing the relationship between environmental health of settlements and human behavior toward the incidence of DHF. Worldview 2 imagery recorded in 2014 is used to tap environmental health information of settlement that is density of settlement and condition of page and condition of rain water channel and behavior factor based on field result. Determination pattern of disease distribution of DHF based on nearest neighbor analysis method. While the relationship of environmental health conditions of settlements and community behavior were analyzed using spearman rank method. The results show that Worldview 2 imagery produces accuracy of 88%. The pattern of DHF distribution resulted in a clustering pattern and there was a relationship between environmental health conditions of settlements and human behavior with the presence of larva free index where the condition of the rain water channel has a great influence.

Keywords: *Worldview, environmental health, Dengue Hemorrhagic Fever (DHF), healthy behavior.*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan citra Worldview 2 dalam mengidentifikasi parameter kualitas permukiman, memetakan kondisi kesehatan lingkungan permukiman, memetakan sebaran penyakit DBD, dan mengetahui hubungan antara kesehatan lingkungan permukiman dan perilaku masyarakat terhadap kejadian penyakit DBD. Citra Worldview 2 tahun 2014 digunakan untuk menyadap informasi kesehatan lingkungan permukiman yaitu kepadatan permukiman dan kondisi halaman serta kondisi saluran air hujan dan faktor perilaku berdasarkan hasil lapangan. Penentuan pola sebaran penyakit DBD berdasarkan metode *analisis nearest neighbor*. Sedangkan hubungan kondisi kesehatan lingkungan permukiman dan perilaku masyarakat dianalisis menggunakan metode spearman rank. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Citra Worldview 2 menghasilkan ketelitian sebesar 88%. Pola sebaran penyakit DBD menghasilkan pola yang mengelompok serta terdapat hubungan antara kondisi kesehatan lingkungan permukiman dan perilaku masyarakat dengan keberadaan jentik dimana kondisi saluran air hujan memiliki pengaruh yang besar.

Kata Kunci: *Worldview, kesehatan lingkungan, Demam Berdarah Dengue (DBD), perilaku sehat.*

PENDAHULUAN

Demam Berdarah *Dengue* merupakan salah satu penyakit endemik yang umumnya di jumpai di daerah tropis dan sub tropis. Indonesia merupakan salah satu negara endemik wabah demam berdarah karena kondisi geografis yang mendukung perkembangbiakan nyamuk *aedes aegypti* sebagai vektor utama pembawa virus *dengue*. Terhitung sejak tahun 1968 hingga tahun 2009, *World Health Organization* (WHO) mencatat Indonesia sebagai negara dengan kasus DBD tertinggi di Asia Tenggara.

Kondisi lingkungan terus mengalami perubahan karena semakin bertambahnya jumlah penduduk. Pembangunan di Indonesia yang kurang merata mempengaruhi kondisi lingkungan permukiman di mana kualitasnya menurun secara fisik. Lingkungan permukiman melebihi daya tampung dan daya dukung lingkungan yang ditandai dengan meningkatnya permukiman kumuh pertahun (Salim & Thoby, 2008). Penelitian terkait masalah lingkungan meskipun telah banyak dilakukan namun wabah DBD masih saja memakan korban jiwa dan sering terulangnya kejadian luar biasa (KLB) setiap tahunnya sehingga perlu penelitian baru dalam penanganan masalah DBD serta pencegahan untuk menurunkan angka kematian tersebut

Permasalahan pembangunan yang kurang merata tidak dibarengi dengan pola dan perilaku manusia dalam menjalani kebiasaan hidup bersih sehingga penyakit menular dengan mudahnya mewabah di suatu wilayah. Kondisi lingkungan tidak hanya sebagai faktor yang terlibat dalam mewabahnya penyakit DBD namun faktor sosial-budaya juga menjadi penentu. Di dalam ilmu kesehatan tidak hanya sebatas mempelajari sebab dan akibat terjadinya

suatu penyakit namun juga melihat manusia dalam interaksinya dengan lingkungan dimana ia hidup (Bintari & Setiady dalam Koenjaraningrat, Loedin, 1985).

Peran serta masyarakat dalam pemberantasan penyebaran virus *dengue* sangat diperlukan mengingat semakin meningkatnya kasus DBD di Kota Yogyakarta di awal tahun 2016. Tercatat 453 jumlah kasus demam berdarah terjadi selama 2016 sampai akhir April dengan empat penderita meninggal dunia. Jumlah kasus DBD pada tahun 2016 mencapai separuh dari total kasus DBD pada tahun 2015 dimana kasus ini belum melewati periode September – Desember yang menjadi tren peningkatan kasus demam berdarah. Di tahun 2015 tercatat 945 kasus dengan 11 penderita meninggal dunia. Di tahun 2015 terdapat dua kelurahan nol persen demam berdarah yaitu Purwokinanti (Pakualaman) dan Kotabaru (Gondokusuman) tapi saat ini kelurahan tersebut menjadi endemik demam berdarah (Dinas Kesehatan Kota Yogyakarta, 2016).

Kepedulian masyarakat dalam meningkatkan perilaku hidup sehat menjadi faktor penting dalam menghadapi bahaya dari penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) sehingga dalam kasus ini diperlukan peran masyarakat dalam merespon lingkungan bersih seperti meningkatkan kebiasaan membersihkan tempat – tempat yang menjadi sarang perkembangbiakan jentik nyamuk. Masalah kesehatan melalui penginderaan jauh dan sistem informasi geografis dikaji berdasarkan metode epidemi yaitu mengenali karakteristik lingkungan. Karakteristik lingkungan yang berhubungan dengan penyebaran wabah

atau virus penyakit dapat diidentifikasi dan dianalisis melalui data.

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kemampuan citra Worldview 2 dalam mengidentifikasi parameter kualitas permukiman yang berpengaruh terhadap penyebaran virus *dengue* di Kecamatan Pakualaman dan sekitarnya.
2. Memetakan kondisi kesehatan lingkungan permukiman di Kecamatan Pakualaman dan sekitarnya.
3. Memetakan sebaran penyakit DBD di Kecamatan Pakualaman dan sekitarnya.
4. Mengetahui hubungan antara kesehatan lingkungan permukiman dan perilaku masyarakat terhadap kejadian penyakit DBD di Kecamatan Pakualaman dan sekitarnya.

Penginderaan Jauh adalah ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang suatu objek, luasan, atau tentang fenomena melalui analisis data yang diperoleh dari sensor. Sensor tersebut tidak berhubungan langsung dengan objek yang menjadi target. Sistem penginderaan jauh adalah serangkaian komponen yang digunakan dalam penginderaan jauh dalam menyadap informasi permukaan bumi meliputi sumber energi, radiasi dan atmosfer, interaksi dengan objek, penyimpanan energi oleh sensor, transmisi, penerimaan, dan pengolahan, interpretasi, dan analisis serta aplikasi (Indarto, 2014)

Sistem Informasi Geografis telah berkembang menjadi Sains Informasi Geografis melibatkan permasalahan ilmiah melalui pendekatan ilmiah, meliputi pengembangan dan aplikasi metode sains untuk memecahkan permasalahan sosial yang kemudian berkembang menjadi bagian integral dan esensial untuk penelitian di bidang kesehatan dan praktek.

Sistem informasi geografis memiliki peran dalam penilaian dampak kesehatan, baik secara deskriptif dan analisis secara visual (Maheswaran & Craglia, 2004).

Peran SIG di bidang kesehatan digunakan dalam perkembangan ilmu epidemiologi spasial. Epidemiologi spasial adalah ilmu untuk mendeskripsikan dan menganalisis keragaman geografis pada penyakit dengan memperhatikan dimensi geografis, lingkungan, perilaku, sosial ekonomi, genetika dan faktor risiko penularan. Epidemiologi spasial menghasilkan pemetaan penyakit, studi korelasi geografis, pengelompokan penyakit, dan surveilans (Elliot dan Wartenberg, 2004).

Virus *dengue* ditularkan melalui gigitan nyamuk *aedes aegypti* yang merupakan vektor epidemic yang paling utama. Nyamuk penular *dengue* jenis *ae.aegypti* hampir ditemukan di seluruh Indonesia kecuali di tempat dengan ketinggian lebih dari 1000 meter di atas permukaan laut. Nyamuk *aedes aegypti* merupakan nyamuk yang aktif pada siang hari, berkembang biak di tempat penampungan air bersih atau genangan air hujan seperti bak mandi, tangki penampungan air, vas bunga (baik di lingkungan dalam rumah, sekolah, perkantoran maupun pekuburan), kaleng bekas, kantung plastik bekas, di atas lantai gedung terbuka, talang rumah, pagar bambo, kulit buah (rambutan, tempurung kelapa), ban bekas ataupun semua bentuk kontainer yang dapat menampung air bersih. (Sembel DT, 2009).

Aedes aegypti hidup di lingkungan rumah atau bangunan sedangkan *Aedes albopictus* lebih menyukai hidup di luar lingkungan rumah seperti di kebun yang

rimbun dengan pepohonan (Soedarto,2008). Jarak terbang maksimum antara tempat perindukan (*breeding place*) nyamuk dengan sumber makanan tidak lebih dari 500 meter. Rata – rata nyamuk hanya bisa menyebar dalam jarak dekat. Umumnya nyamuk tertarik oleh cahaya terang, pakaian berwarna gelap sedangkan untuk daya penarik jarak jauh disebabkan adanya rangsangan bau dari zat – zat yang dikeluarkan dari hewan ataupun manusia , CO₂ dan beberapa asam amino serta lokasi yang dekat dengan temperature hangat serta lembab (Neva FA dan Brown HW, 1994).

Perilaku yang sehat dan kemampuan masyarakat untuk memilih dan mendapatkan pelayanan kesehatan yang bermutu sangat menentukan keberhasilan pembangunan kesehatan. Perilaku mencakup pengetahuan, sikap, dan tindakan dari individu itu sendiri (Notoatmodjo,2005).

Penyebaran penyakit DBD terkait dengan perilaku masyarakat yang erat kaitannya dengan kebiasaan hidup bersih. Perilaku hidup sehat adalah faktor individu diukur melalui sikap masyarakat yang terbiasa dengan lingkungan bersih dan aman dari segala jenis penyakit. Beberapa perilaku yang jika dibiarkan akan mempengaruhi risiko penularan virus *dengue* adalah kebiasaan menggantung pakaian, kebiasaan menggunakan obat anti nyamuk, kebiasaan menyimpan barang – barang bekas, kebiasaan membersihkan bak mandi dan barang – barang sebagai tempat peristirahatan dan perkembangbiakan nyamuk.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian memaparkan empat tujuan utama penelitian. Tujuan pertama mengkaji kemampuan citra Wordview-2

dalam mengidentifikasi kualitas lingkungan permukiman yang berpengaruh terhadap penyebaran virus *dengue*. Metode ini dilakukan dengan uji akurasi di lapangan dimana pemilihan sampel dipilih secara acak untuk setiap kelas parameter dengan satuan pemetaan berupa blok permukiman (*Stratified Random Sampling*). Kondisi lingkungan permukiman diperoleh dari pengharkatan (skoring) setiap parameter. Sistem pengharkatan menggunakan sistem berjenjang tertimbang dimana setiap parameter memiliki bobot masing – masing sesuai tingkat pengaruhnya terhadap kesehatan lingkungan permukiman. Sistem pengharkatan diperoleh setelah dilakukan interpretasi visual citra Wordview-2 untuk setiap parameter.

Parameter – parameter kondisi lingkungan permukiman yaitu kepadatan permukiman, kondisi halaman, dan kondisi saluran air hujan diklasifikasi menjadi tiga kelas yang merupakan hasil dari skor total tiap blok permukiman, yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Pola sebaran penyakit Demam Berdarah *Dengue* diperoleh dari hasil *plotting* kejadian penyakit di lapangan. Metode yang digunakan adalah *Average Nearest Neighbor*.

Analisis hubungan setiap parameter kondisi lingkungan permukiman dan perilaku masyarakat terhadap kejadian DBD (angka bebas jentik nyamuk) dilakukan dengan perhitungan statistik menggunakan metode *rank spearman* karena jenis data yang bersifat ordinal, sedangkan data sebaran penyakit DBD diperoleh berdasarkan klasifikasi jumlah kejadian. Faktor perilaku diperoleh dari hasil wawancara responden secara acak yang mewakili setiap blok permukiman. Wawancara yang dilakukan seputar

parameter yang berkaitan dengan menjaga lingkungan dari terjangkitnya penyakit DBD yaitu kebiasaan menguras bak mandi, kebiasaan menggantung pakaian, kebiasaan menyimpan barang – barang bekas, dan kebiasaan memakai obat nyamuk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Parameter Melalui Citra Worldview 2

Citra Worldview 2 mampu menggambarkan kondisi permukaan bumi dalam skala besar sehingga objek terlihat jelas. Interpretasi parameter penentu kesehatan lingkungan dari citra Worldview berdasarkan metode *confusion matrix* menghasilkan ketelitian sebesar 88% dengan rincian kepadatan permukiman 92% dan kondisi halaman 84%.

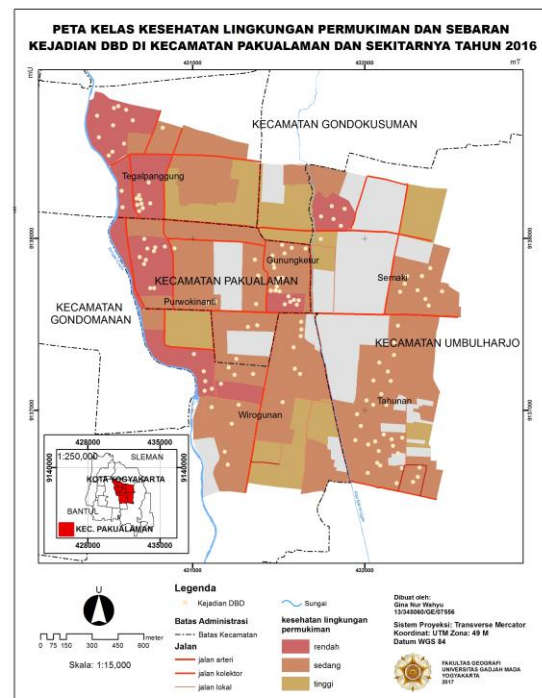
Kondisi Kesehatan Lingkungan Permukiman

Kesehatan lingkungan permukiman daerah penelitian ditentukan dengan 3 parameter lingkungan yaitu kepadatan permukiman, kondisi halaman, dan kondisi saluran air hujan. Melalui perhitungan tumpang susun peta tiap parameter maka dihasilkan kelas kesehatan lingkungan permukiman. Gambar 1 merupakan peta sebaran kejadian DBD dengan kondisi kesehatan lingkungan permukiman.

Kelurahan Purwokinanti dan Tegalpanggung termasuk ke dalam blok permukiman dengan kualitas rendah sedangkan blok yang berada di Kelurahan Wirogunan, Semaki, dan Tahunan secara umum termasuk ke dalam kelas dengan kualitas permukiman sedang. Dapat diketahui bahwa salah satu faktor Kelurahan Purwokinanti dinyatakan endemik DBD disebabkan karena kualitas permukiman yang buruk. Kepadatan

permukiman di Kelurahan Purwokinanti termasuk ke dalam kelas sedang dan tinggi.

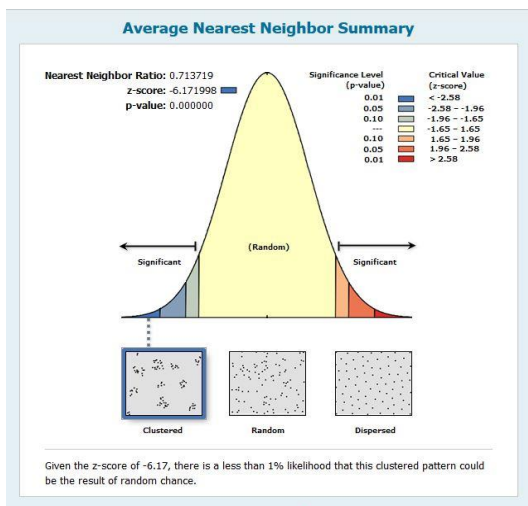
Kondisi ini memiliki karakteristik yang sama dengan wilayah endemik DBD lainnya yaitu Kelurahan Tegalpanggung. Selain karakteristik yang sama dengan wilayah endemik lainnya, Kelurahan Purwokinanti berada di sekitar wilayah endemik DBD. Kondisi ini juga mempengaruhi mewabahnya virus dengue di daerah tersebut.



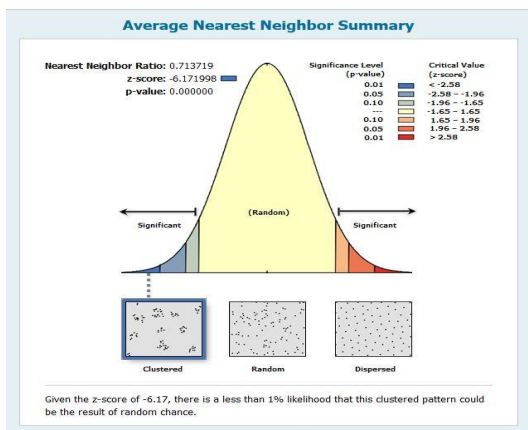
Gambar 1. Peta Sebaran Kejadian DBD dan Kelas Kondisi Kesehatan Lingkungan Permukiman

Pola sebaran kejadian demam berdarah *dengue* menggunakan metode *Average Nearest Neighbour*. Metode ini menghitung nilai indeks dengan membandingkan jarak rata – rata objek yang diamati dengan jarak pada distribusi acak dengan jumlah yang mencakup total luas yang sama. Sehingga dalam menghitung pola sebaran diperlukan

luas wilayah penelitian yaitu 3.335.331 m². Gambar merupakan pola sebaran kejadian DBD dengan kedua metode menghasilkan nilai indeks rasio, nilai z, dan nilai p. Nilai z merupakan nilai standar deviasi dan nilai p merupakan nilai signifikansi berdasarkan tingkat kepercayaan. Metode Euclidean menghasilkan nilai indeks = 0.73, nilai z = -6.17 dan p-value = 0.00 sedangkan metode Manhattan menghasilkan nilai indeks = 0.88, nilai z = -2.44, dan p-value = 0.01. Kedua metode menunjukkan pola sebaran mengelompok.



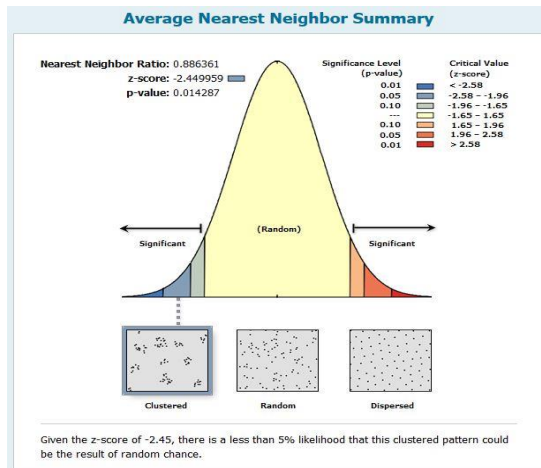
Gambar 2. Pola Sebaran DBD Metode Euclidean



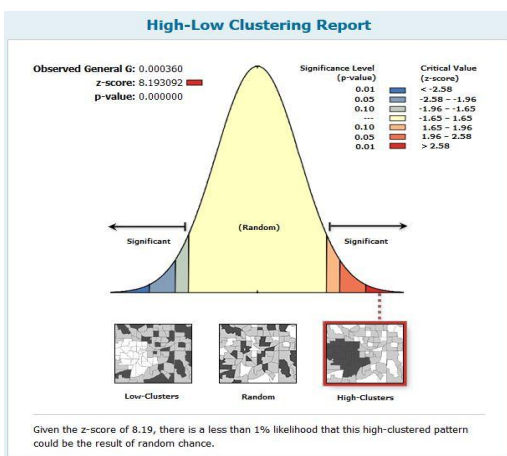
Gambar 3. Pola Sebaran DBD Metode Manhattan

Kelurahan Purwokinanti, Gunungketur, Tegalpanggung memiliki sebaran mengelompok, sedangkan untuk Kelurahan Tahunan, Semaki, dan Wirogunan cenderung acak. Kejadian DBD di Kelurahan Purwokinanti dengan Kelurahan Tegalpanggung juga berdekatan yang memungkinkan kejadian DBD di dua kelurahan ini terjadi akibat penularan dari daerah sekitarnya. Tabel 5.5 menunjukkan hubungan antara kualitas lingkungan permukiman dan angka bebas jentik dengan kejadian demam berdarah dengue. Dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa kejadian demam berdarah dengue tidak selalu terjadi pada kualitas lingkungan permukiman buruk dan kejadian banyak dijumpai di daerah tidak bebas jentik.

Angka bebas jentik dapat diketahui polanya dengan menggunakan metode High/Low Clustering. Metode High/Low Clustering menghitung nilai indeks G yaitu nilai indeks yang menghitung tinggi rendahnya suatu pengelompokan objek. Pola angka bebas jentik juga menggunakan perhitungan dengan metode Euclidean dan Manhattan. Gambar 2 menunjukkan pola yang menyebar dari kedua metode. Metode Euclidean menghasilkan nilai indeks = 0.00, nilai z = 8.37 dan p-value = 0.00 sedangkan metode Manhattan menghasilkan nilai indeks = 0.88, nilai z = 8.19, dan p-value = 0.00.



Gambar 4. Pola Angka Bebas Jentik Metode Euclidean



Gambar 5. Pola Angka Bebas Jentik Metode Manhattan

Hubungan Parameter Kesehatan Lingkungan Permukiman dengan Angka Bebas Jentik

Nilai hubungan parameter kesehatan lingkungan permukiman dengan angka bebas jentik dirangkum pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Hubungan Angka Bebas Jentik dan Kesehatan Lingkungan Permukiman

Parameter	Nilai Hubungan
Kepadatan Permukiman	0,479
Kondisi Halaman	0,435
Kondisi saluran air hujan	0,685
Kesehatan lingkungan permukiman	0,498

Sumber: Pengolahan data, 2018

Nilai hubungan semakin tinggi jika mendekati 1 sebaliknya hubungan bernilai rendah jika menjauhi angka 1. Kesehatan lingkungan permukiman secara umum memiliki hubungan dengan angka bebas jentik senilai 0,498 sedangkan untuk ketiga parameter kualitas permukiman, kondisi saluran air hujan menjadi faktor yang paling tinggi dalam mempengaruhi jentik nyamuk. Hal ini menandakan bahwa genangan air dapat mempengaruhi berkembangbiakan jentik nyamuk. Selain itu kepadatan permukiman dan kondisi halaman juga mempengaruhi angka bebas jentik. Daerah penelitian secara umum berada di daerah padat permukiman terutama di Kelurahan Tegalpanggung dan Purwokinanti.

Hasil perhitungan berdasarkan nilai koefisien *Spearman* menunjukkan nilai kedekatan antar 2 variabel selanjutnya dilakukan perhitungan tabulasi silang untuk mengetahui hubungan tiap parameter kualitas permukiman dengan angka bebas jentik.

Peta dan Hubungan Perilaku Masyarakat dengan Angka Bebas Jentik

Nilai hubungan masing – masing variabel dengan angka bebas jentik dapat dilihat dari tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Hubungan Angka Bebas Jentik dan Perilaku Sehat

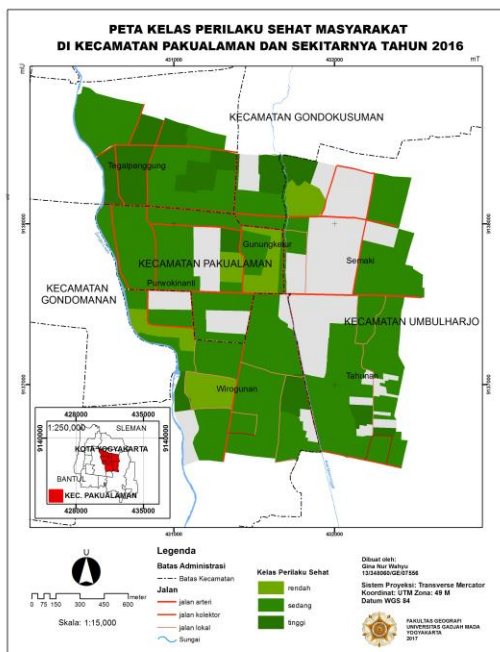
Variabel	Nilai Hubungan
Membersihkan tempat penampungan air	-0,025
Tidak menggantung pakaian	0,000
Memakai obat anti nyamuk	-0,204
Membakar/membersihkan barang – barang yang dapat menjadi tempat bersarang nyamuk	-0,133
Perilaku sehat masyarakat	-0,201

Sumber: Pengolahan Data, 2018

Variabel membersihkan tempat penampungan air, memakai obat anti nyamuk, membakar/ membersihkan barang – barang yang dapat menjadi tempat bersarang nyamuk, dan perilaku sehat memiliki nilai negatif. Nilai positif dan negatif menunjukkan arah hubungan antar variabel. Nilai negatif 4 variabel dari 5 variabel tersebut menunjukkan hubungan yang berbanding terbalik dengan angka bebas jentik.

Semakin rendah angka bebas jentik maka nilai untuk variabel semakin tinggi yaitu angka bebas jentik rendah jika perilaku menjaga lingkungan sehat tinggi seperti selalu membersihkan bak penampung air, membersihkan barang – barang bekas yang dapat dijadikan sebagai tempat berkembangbiaknya nyamuk, dan memakai obat anti nyamuk untuk mencegah terjadinya gigitan nyamuk. Variabel membersihkan tempat penampungan air, memakai obat nyamuk, dan membersihkan barang – barang bekas meskipun memiliki hubungan dengan angka bebas jentik namun besarnya nilai hubungan termasuk ke dalam kelas rendah. Sedangkan untuk variabel tidak menggantung pakaian tidak memiliki hubungan dengan angka bebas jentik dibuktikan dengan nilai hubungan adalah 0 meskipun di dalam teori variabel ini juga dapat mempengaruhi wabah penyakit DBD.

Hal tersebut dikarenakan meskipun daerah penelitian dikatakan bebas jentik namun masyarakat memiliki kebiasaan menggantung pakaian dan ada juga daerah yang dikatakan tidak bebas jentik namun masyarakat tidak memiliki kebiasaan menggantung pakaian. Kasus ini sangat berbanding terbalik dengan teori yang ada dimana nyamuk *aedes aegypti* betina banyak dijumpai beristirahat pada pakaian yang menggantung. Ketidak korelasian ini juga dipengaruhi oleh sampel yang digunakan dimana responden untuk penelitian ini adalah masyarakat umum yang tidak memiliki hubungan langsung dengan penyakit DBD.



Gambar 6. Peta Perilaku Masyarakat

KESIMPULAN

1. Citra Worldview 2 mampu menggambarkan kondisi permukaan

bumi dalam skala besar sehingga objek terlihat jelas. Interpretasi parameter penentu kesehatan lingkungan dari citra Worldview menghasilkan ketelitian sebesar 88%.

2. Kondisi kesehatan lingkungan permukiman daerah penelitian secara umum termasuk ke dalam kelas sedang dengan luas 1025,28 m². Sedangkan luas kesehatan lingkungan permukiman kelas rendah adalah 251,31 m² dan kelas tinggi adalah 206,77 m².
3. Pola sebaran penyakit Demam Berdarah *Dengue* adalah mengelompok sedangkan pola sebaran angka bebas jentik menyebar. Kondisi ini menunjukkan bahwa sebaran penyakit DBD dapat dipengaruhi oleh kondisi daerah sekitar yang endemik.
4. Parameter kepadatan permukiman, kondisi halaman, dan kondisi saluran air hujan memiliki hubungan yang signifikan dengan angka bebas jentik. Parameter perilaku sehat yaitu kebiasaan menguras bak mandi, memakai obat nyamuk, membersihkan barang – barang bekas memiliki hubungan yang signifikan dengan angka bebas jentik meskipun nilai hubungan ketiga variabel rendah.

SARAN

1. Perekaman citra Worldview 2 dengan pengecekan di lapangan memiliki rentang waktu yang berbeda (2014-2018) sehingga mengakibatkan adanya perubahan kenampakan sebenarnya di lapangan. Penggunaan citra Worldview 2 lebih baik dengan rentang yang berdekatan dengan kegiatan lapangan yaitu 1 tahun.
2. Analisis parameter perilaku dengan tahun kejadian DBD sebaiknya dilakukan di dalam tahun yang sama

karena perbedaan tahun dapat mempengaruhi validasi hasil penelitian.

3. Kondisi kesehatan lingkungan permukiman dan faktor perilaku merupakan faktor yang saling berkaitan dalam mempengaruhi sebaran penyakit DBD. Tidak hanya dari faktor lingkungan namun perlu adanya penelitian lebih lanjut dengan memasukkan parameter perilaku dalam menentukan tingkat mewabahnya penyakit DBD.
4. Hasil penelitian diharapkan menjadi masukan untuk penelitian berikutnya dengan memperhitungkan parameter lain seperti curah hujan. Lingkup daerah yang sempit (kecamatan) tidak memungkinkan untuk menambahkan parameter curah hujan yang mana faktor ini masih menjadi faktor utama mempengaruhi wabah penyakit DBD di Kota Yogyakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- Brown, HW. and Neva ,FA. (1994). *Basic Clinical Parasitology. 6th Ed.* Prentice Hall International Edition.
- Departemen Kesehatan RI. 2011. *Modul Pengendalian Demam Berdarah Dengue.* Jakarta: Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Kesehatan Lingkungan.
- Elliot, P and D. Wartenberg, (2004). *Spatial Epidemiology: Current Approach and Future Challenges. Enviroment Health Perspective* 112, no 9:99 - 1006
- Indarto. (2014). *Teori dan Praktek Penginderaan Jauh .* Yogyakarta: ANDI OFFSET.
- Koenjaraningrat, Loedin. (1985). *Ilmu – Ilmu Sosial dalam Pembangunan Kesehatan.* Jakarta: Gramedia.

- Maheswaran, R., & Craglia, M. (2004). *GIS in Public Health Practice*. United States of America: CRC PRESS.
- Marfai, M. A. (2011). *Pengantar Pemodelan Geografi*. Yogyakarta: Fakultas Geografi UGM.
- Notoatmodjo, S. (2005). *Promosi Kesehatan Teori dan Aplikasi*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Salim, Emil & Thoby Mutis. (2008). *Pembangunan Berkelanjutan Berwawasan Lingkungan*. Jakarta : Bumi Akasara.
- Sembel, DT. (2009). *Entomologi Kedokteran*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Soedarto. (2008). *Parasitologi Klinik*. Surabaya: Airlangga University Press.
- World Health Organization. *Dengue Fever In Indonesia*.
http://www.who.int/csr/don/2004_05_11a/en/ diakses pada tanggal 14 November 2016.